

# Home-Energy-Management-Systeme (HEMS):

## 2. Marktüberblick für Deutschland (2025)

Thomas Haupt<sup>a,b</sup>, Johannes Jungwirth, Haresh Vaidya<sup>a</sup>,  
<sup>a</sup> Hochschule Ansbach, Feuchtwangen  
<sup>b</sup> Technische Universität München (TUM), München

### 1. Einleitung

Das zentrale Ziel eines HEMS besteht darin, den Ladevorgang von Elektrofahrzeugen sowie den Betrieb von Wärmepumpen und Heizstäben (Power-to-Heat) in Kombination mit elektrischen und thermischen Speichern zeitlich zu flexibilisieren. Auf der einen Seite ermöglicht die Flexibilisierung durch ein HEMS den kostenoptimierten Betrieb durch die Nutzung von PV-Eigenverbrauch sowie von dynamischen Stromtarifen. Auf der anderen Seite besteht die Notwendigkeit steuerbare Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) durch ein HEMS in das Stromnetz zu integrieren. In diesem Zusammenhang adressiert die vorliegende Studie folgende Fragestellungen:

- i. Welche HEMS sind in Deutschland verfügbar und wie unterscheiden sich diese hinsichtlich ihrer Funktionen und Spezifikationen?
- ii. Wie beurteilt das Fachhandwerk die Umsetzung von HEMS in der Praxis?

### 2. Ergebnisse

#### 2.1 2. HEMS-Umfrage

In der 2. HEMS-Umfrage im Januar 2025 haben 41 Unternehmen mit insgesamt 43 HEMS teilgenommen. Davon werden 42/43 der HEMS im B2B-Markt sowie 13/43 der HEMS im B2C-Markt angeboten. Innerhalb der 42 HEMS im B2B-Segment werden 16 HEMS als Whitelabel-HEMS angeboten. Folgende Unternehmen sind aktuell im deutschen HEMS-Markt vertreten.



Abbildung 1: Teilnehmende Hersteller der 2. HEMS-Umfrage im Januar 2025 (B2B- und B2C-Vertrieb), insgesamt 41 teilnehmende Unternehmen, davon drei Unternehmen anonym.

#### 2.1.1 Systemart

HEMS unterscheiden sich in der Art der Umsetzung im jeweiligen Gebäude. Grundlegend ist eine HEMS-Software unabhängig von der Hardware. Jedoch werden HEMS auf Grund von produktstrategischen Gründen, Kompatibilität und Vertrieb unterschiedlich im Markt angeboten. Im Folgenden wird dargestellt, in welcher Form die 43 HEMS umgesetzt werden bzw. verfügbar sind.

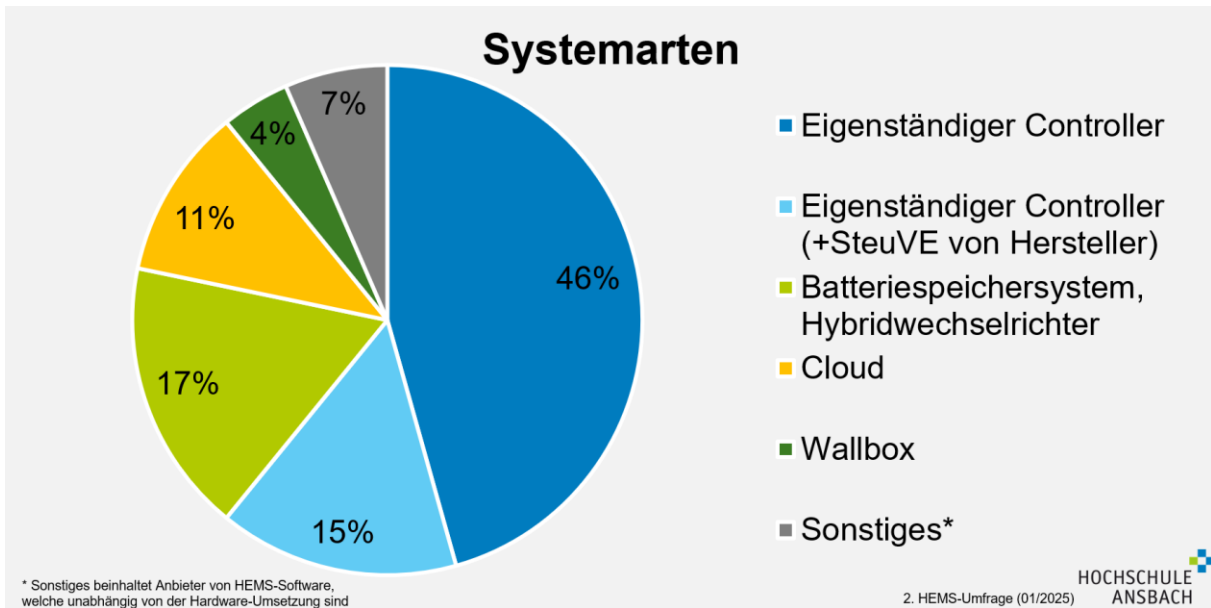


Abbildung 2: Kategorisierung des HEMS nach deren Systemart.

### 2.1.2 Funktion: Photovoltaik-Überschuss-Regelung (Eigenverbrauchsoptimierung)

Eine Grundfunktion von HEMS ist die optimale Nutzung der selbstproduzierten PV-Energie. Sobald die PV-Anlage mehr Energie generiert, als im Haushalt gerade verbraucht wird, entsteht überschüssige Energie, welche ohne weitere Technik erstmal in das Verteilnetz eingespeist werden würde (Vergütung entsprechend dem EEG). Neben dem ursprünglichen Ansatz zur PV-Eigenverbrauchsoptimierung durch ein Batteriespeichersystem kann das HEMS die Leistung des BEVs, der Wärmepumpe, des Heizstabs sowie von weiteren Verbrauchern durch schaltbare Steckdosen (Smart-Plugs) an die verfügbare Überschussleistung anpassen.

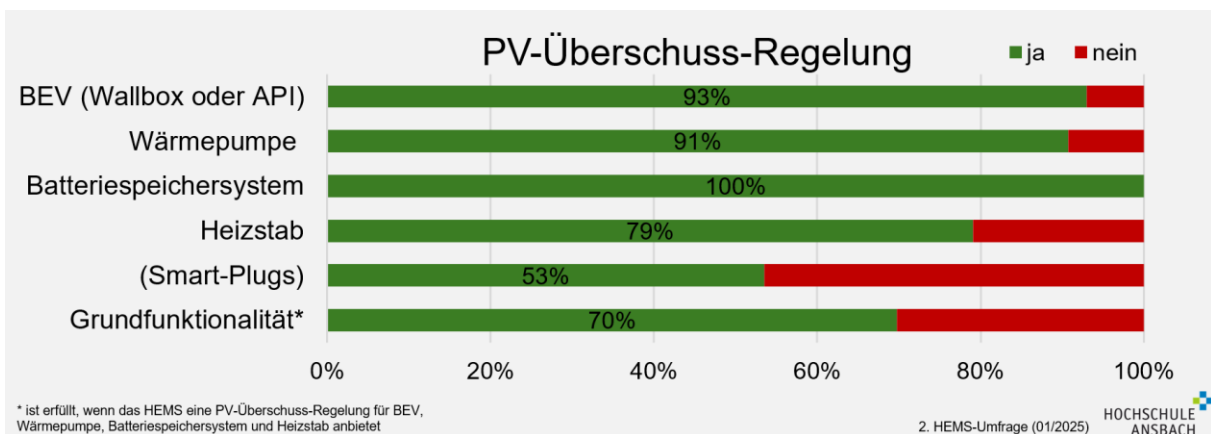


Abbildung 3: Analyse und Bewertung der PV-Überschuss-Regelung spezifisch nach Verbraucher sowie systemübergreifend.

Wie sich bereits in der 1. Umfrage in 2024 [1] gezeigt hat, ist nahezu in allen HEMS die PV-Überschuss-Regelung für BEVs, Wärmepumpen und Batteriespeichersysteme umgesetzt. Die Analyse der Komponente „BEV“ beinhaltet für den folgenden Teil der Studie sowohl die Steuerung der Ladeleistung über die Wallbox als auch über die Cloud-API des BEVs. Bei der intelligenten Beladung des BEVs ist die Variante mittels Steuerung des Ladestroms über die Wallbox der Status Quo. Batteriespeicher sind in fast allen Fällen unabhängig des HEMS bei der PV-Überschuss-Regelung. Mit der Integration im HEMS kann unterschieden werden, wie der jeweilige Batteriespeicher in Bezug auf die Lese- und Schreibrechte von Parametern integriert ist. Lese-Rechte sind bei nahezu allen Herstellern möglich (z.B. zum Auslesen des State of Charge oder der Ladeleistung). Mit Schreib-Rechten für die Lade- bzw. Entladeleistung kann

einerseits die Priorisierung der Systeme (welches System bekommt vorrangig PV-Überschuss) gezielter umgesetzt werden. Auf der anderen Seite muss diese Funktion verfügbar sein, wenn dynamische Stromtarife zur aktiven Netzbelastung des Batteriespeichersystems eingesetzt werden sollen. Die in dieser Studie festgelegte „Grundfunktionalität“ definiert dabei die kombinierte Verfügbarkeit der PV-Überschuss-Regelung für BEV, Wärmepumpe, Batteriespeichersystem und Heizstab. Dabei zeigt sich, dass aktuell 70% der HEMS alle relevanten Systeme mit PV-Überschuss regeln können.

### 2.1.3 Funktion: Tarif-Optimierung (Dynamischer Stromtarif)

Durch das gesetzlich verpflichtende Angebot von dynamischen Stromtarifen bei Haushaltskunden (EnWG §41a Lastvariable, tageszeitabhängige oder dynamische und sonstige Stromtarife) können Verbraucher aktiv mit flexiblen Verbrauchern am Strommarkt partizipieren.

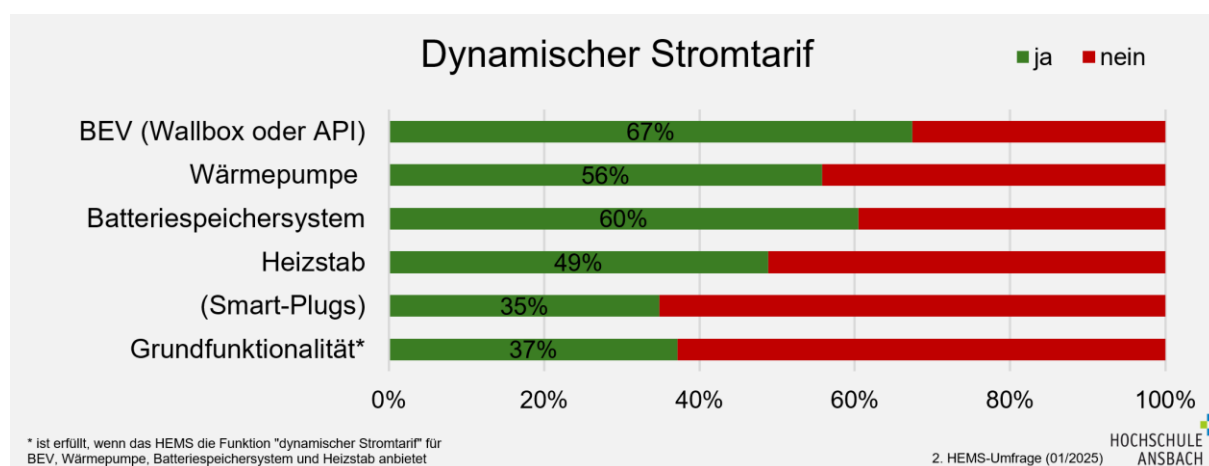


Abbildung 4: Analyse und Bewertung der Funktion "Dynamischer Stromtarif" spezifisch nach Verbraucher und systemübergreifend.

In der Analyse zeigt sich, dass die Funktion „Dynamischer Stromtarif“ aktuell deutlich weniger integriert ist als die PV-Überschuss-Regelung. Hervorgehend aus den Herstellergesprächen arbeiten nahezu alle Hersteller aktiv an der Integration. Die spezifische Integration der Systeme zeigt, dass BEV, Wärmepumpe und Batteriespeicher jeweils in ca. 60% der Systeme integriert sind, Heizstäbe und Smart-Plugs deutlich weniger. Die hier definierte „Grundfunktionalität“, übergreifend für BEV, Wärmepumpe, Batteriespeichersystem und Heizstab, ist derzeit in 38% der HEMS enthalten. Dynamische Tarife im Eigenheim erfordern eine Schnittstelle zum Energieversorger, welche zur Erfassung und Abrechnung der genutzten Energie je Zeitintervall, notwendig ist.

### 2.1.4 Integration Smart Grid (§14a EnWG)

§14a-Steuervorgänge werden nur im Notfall bei einem drohenden Engpass umgesetzt (Ultima Ratio Maßnahme). Bis 2028 können Steuervorgänge auf Basis von definierten Zeitfenstern (präventive Steuerung) erfolgen, ab 2029 müssen diese auf Echtzeitmessungen (netzorientierte Steuervorgänge) basieren. Jedoch können und möchten derzeit nur wenige Netzbetreiber entsprechende Steuervorgänge durchführen (Hintergründe sind bspw. die Integration und Abwicklung von Prozessen, erforderliches iMSys sowie die Berücksichtigung in der Netzausbauplanung). Mit Inkrafttreten der Festlegung zur Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen nach §14a EnWG müssen seit 01.01.2024 neu installierte Wallboxen, Wärmepumpen, Klimaanlage, und Batteriespeichersysteme sowie langfristig auch Bestandsanlagen ab einer jeweiligen Bezugsleistung >4,2 kW mit einer Steuermöglichkeit durch den Netzbetreiber ausgestattet werden [2].

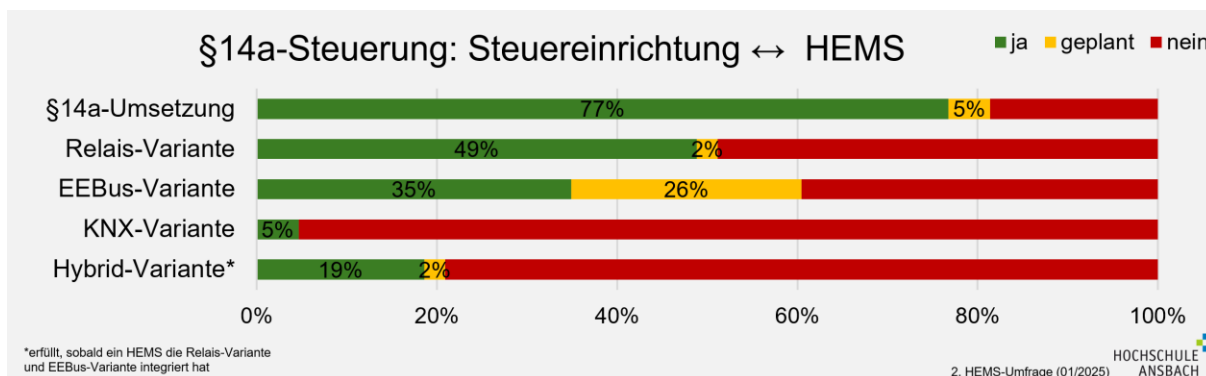


Abbildung 5: Auswertung der Umsetzung von §14a-Steuvorgängen zwischen HEMS und Steuereinrichtung.

Die Auswertung zeigt, dass 77% der HEMS generell einen §14a-Steuerbefehl empfangen und umsetzen können. Dabei können 49% der HEMS die Variante über eine Relais-Steuereinrichtung umsetzen und 35% die Variante über das EEBus-Protokoll, bei weiteren 26% ist dies in Planung. Die Möglichkeit beide Varianten umsetzen zu können (Hybrid-Variante), bieten derzeit 19% der HEMS. Aus Gesprächen mit den Herstellern ging hervor, dass teilweise nicht alle kompatiblen SteuVE automatisch auch §14a-konform betrieben werden können. Beispiele dafür sind Batteriespeichersysteme, die nicht vollständig integriert und steuerbar sind, oder teilweise SG-Ready-Wärmepumpen, welche nicht über das HEMS abgeschaltet werden können. In diesem Fall müssen die jeweiligen SteuVE über die §14a-Direktsteuerung gesteuert werden. Neben der EEBus-Variante bieten derzeit nur wenige Hersteller die durch den FNN spezifizierte KNX-Variante (KNX-Secure) an.

## 2.2 Schnittstellen und Kommunikation

Die Art der Schnittstellen und Kommunikation eines HEMS stellen einen zentralen Aspekt sowohl in der Produktentwicklung als auch in der späteren praktischen Anwendung dar. Die Auswahl der Schnittstellen hängt dabei von vielen Faktoren ab, z. B. der Ausrichtung im Markt, den technischen Anforderungen, der Übertragungssicherheit, der Zuverlässigkeit, den regulatorischen Vorgaben und der Wartungsfreundlichkeit. Wie die Diskussionen im Rahmen des HEMS-Symposiums 2024 [3] zu Schnittstellen und Kommunikation sowie die Gespräche mit verschiedenen Herstellern gezeigt haben, ist das Thema Schnittstellen und die Umsetzung von einem Standard von großer Relevanz.

Die Darstellung der Schnittstellen erfolgt aufgesplittet nach SteuVE bzw. Steuereinrichtung in absoluter Darstellung in Bezug auf alle HEMS. Hintergrund ist die klare Darstellung, da nicht alle Funktionen in jedem HEMS verfügbar sind. Die Analyse zur Steuerung des BEVs zeigt, dass die Protokolle Modbus TCP, API (Cloud) sowie Modbus RTU und OCPP führend sind. Bei der Steuerung von Wärmepumpen dominiert hingegen die Variante SG Ready mittels Relais-Steuerung (33/43 HEMS), gefolgt von Modbus TCP. Die Integration von Batteriespeichersystemen wird primär via Modbus TCP sowie via Modbus RTU, API (lokal und cloud) und Sunspec umgesetzt. In der netzdienlichen Steuerung für §14a-Steuvorgänge steht die Relais-Variante sowie EEBus-Variante im Vordergrund. Die Standardisierung der netzdienlichen Steuerung EEBus-Protokoll bietet die Möglichkeit, HEMS, Wallboxen, Wärmepumpen, Batteriespeichersysteme und Steuereinrichtungen für verschiedene Anwendungsfälle (Use-Cases) zu integrieren [4]. Ein einheitlicher Ansatz würde sowohl Entwicklern, Installateuren als auch Endverbrauchern eine erhebliche Erleichterung bei der Planung und Umsetzung bedeuten. Voraussetzung hierfür wäre jedoch, dass sowohl Anbieter von SteuVE als auch HEMS-Hersteller langfristig einen gemeinsamen Standard etablieren. Jedoch ist der anfänglich höhere Implementierungsaufwand oft eine Hürde für Hersteller. Im Kontext der FNN-Steuerbox wird EEBus als durch den FNN empfohlene Variante betrachtet und ist neben der Relais-Lösung derzeit weit verbreitet und geplant.

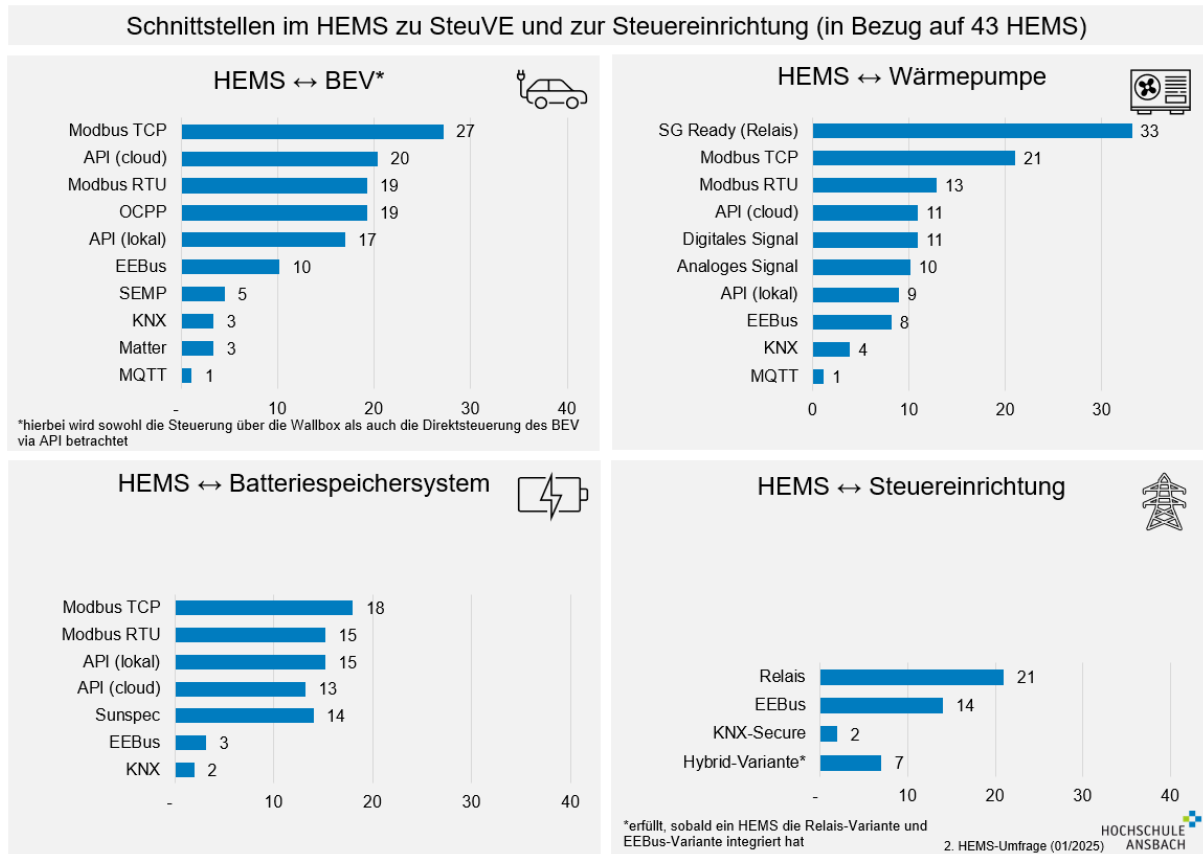


Abbildung 6: Analyse der implementierten Schnittstellen zu SteuVE und Steuereinrichtung.

### 2.3 Installateur-Umfrage

Der Markt für HEMS in Deutschland bietet bereits eine breite Produktauswahl und wird in den kommenden Jahren weiter wachsen. Jedoch stellt die Produktvielfalt, die spezifische Kompatibilität, die Vielzahl an Funktionen sowie regulatorische Anforderungen und Änderungen (§14a EnWG, §41a EnWG sowie die geplanten Anpassungen von §9 EEG) eine große Herausforderung in der Umsetzung dar. Gleichzeitig müssen in der Umsetzung der Kunde, dessen Bedürfnisse sowie Zahlungsbereitschaft berücksichtigt werden. In Hinblick auf die Umsetzung von HEMS in der breiten Masse muss berücksichtigt werden, dass sich der Kunde von aktuell einer oft technikaffinen Person hin zu einem Laien entwickeln wird. Um ein aktuelles Stimmungsbild von Installateuren einholen zu können, wurde im Rahmen des Energiemanagement-Tags des EnBW e.V. im Oktober 2024 eine Umfrage mit rund 300 Teilnehmenden durchgeführt. Die Zielgruppe der Befragung bestand überwiegend aus kleineren und kleinen Installationsunternehmen mit Fokus auf dem E-Handwerk.

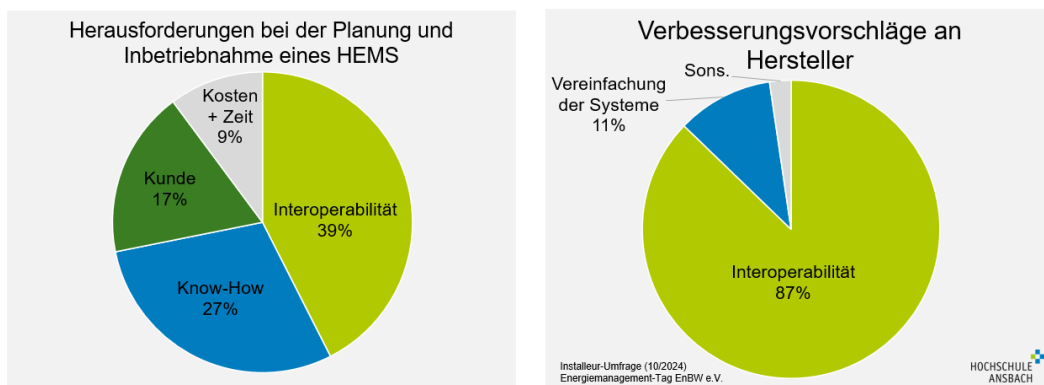


Abbildung 71: Auswertung der Umfrage zu HEMS auf dem Energiemanagement-Tag des EnBW e.V. (10/2024)

Im B2C-Vertrieb von HEMS zeigen sich insbesondere größere Unternehmen mit eigenem Vertrieb, eigener Planung sowie der eigenständigen Umsetzung von HEMS-Lösungen in Verbindung mit PV-Anlagen und SteuVE. Um in diesem Trend mithalten zu können, müssen besonders kleine Installationsbetriebe entsprechend frühzeitig mit dem Stand der Technik gehen. Dies ist erforderlich, um langfristig in diesem Segment eine aktive Rolle einnehmen zu können, mögliche zukünftige Umsatzrückgänge in anderen Geschäftsfeldern zu kompensieren und die Kundenbindung stärken zu können. Um den Herausforderungen entgegenzuwirken, können Unternehmen selbst durch Qualifikationsmaßnahmen und Weiterbildungen ihre Kompetenzen ausbauen. Jedoch müssen dazu entsprechende Angebote verfügbar gemacht werden [5], [6]. Andererseits sind die Hersteller von HEMS sowie SteuVE gefordert, neben einer stärkeren Standardisierung der Systeme auch die Transparenz hinsichtlich der Kompatibilität Funktionalität ihrer Produkte zu verbessern. Ein konkreter Aspekt dabei ist eine übersichtliche sowie aktuelle Kompatibilität der Systeme anzubieten.

### 3. Veröffentlichung der Ergebnisse

Die gesamten Ergebnisse der HEMS-Umfrage werden in Form einer Datenbank unter <https://www.hems-finder.org> veröffentlicht. Ein Update der Auswertung der Datenbank ist mehrmalig im Jahr geplant.

### Danksagung

Die Ergebnisse sind innerhalb des DATI-Forschungsprojekts (Deutsche Agentur für Transfer und Innovation) „HEMS-Finder“ entstanden. Die Autoren danken der DATI sowie dem BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung). Ein herzliches Dankeschön geht an alle Teilnehmenden HEMS-Hersteller. Ein weiterer Dank geht an Dr. Michael Fuhs des PV-Magazine, Thomas Rudolph des EnBW e.V. sowie an alle Panelisten, Referenten und Teilnehmer des HEMS-Symposiums.

### 4. Quellen

- [1] Thomas, Haupt; Kevin, Settler; Johannes, Jungwirth; Haresh, Vaidya (2024): Home-Energy-Management-Systeme (HEMS): Ein Marktüberblick für Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.campus-feuchtwangen.de/wp-content/uploads/2024/03/HEMS-Umfrage-2024-Tagungsbandeintrag-39-PV-Symposium-Thomas-Haupt.pdf>, zuletzt geprüft am 27.09.2024.
- [2] VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.): Für eine erfolgreiche Umsetzung von § 14a EnWG: Veröffentlichung von drei VDE FNN Impulsen. Online verfügbar unter <https://www.vde.com/de/fnn/aktuelles/2024-01-16-impuls-mud>, zuletzt geprüft am 22.01.2025.
- [3] Munich- Institute- of Integrated- Materials-, Energy- and- Process- Engineering- TUM: 1. HEMS-Symposium: „Netzfremdlicher Einsatz“ von Heim-Energiemanagementsystemen: Wie kann das aussehen? Online verfügbar unter <https://www.mep.tum.de/mep/aktuelles/news-single-view/article/1-hems-symposium-netzfremdlicher-einsatz-von-heim-energiemanagementsystemen-wie-kann-das-aussehen/>, zuletzt geprüft am 22.01.2025.
- [4] EEBus Initiative e.V. (2022): EEBUS OVERVIEW USES CASES. Online verfügbar unter <https://www.eebus.org/wp-content/uploads/2023/04/20221222-EEBUS-Overview-Use-Cases-v1.7.pdf>, zuletzt geprüft am 22.01.2025.
- [5] Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerk: Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration. Online verfügbar unter <https://www.e-zubis.de/ausbildungsberufe-ausbildung-zum-elektroniker/elektroniker/-in-fuer-gebaeudesystemintegration>, zuletzt geprüft am 22.01.2025.
- [6] Hochschule Ansbach: Weiterbildung zum Energie-System-Experten. Online verfügbar unter <https://www.hs-ansbach.de/startseite/news-detail/weiterbildung-zum-energie-system-experten/>, zuletzt geprüft am 22.01.2025.